

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re **PATENT** application of)
 Jun KOYAMA et al) Group Art Unit: Not Yet Assigned
 Application No. Not Yet Assigned) Examiner: Not Yet Assigned
 Filed: July 22, 2003)
 For: DISPLAY DEVICE AND DRIVE METHOD) Date: July 22, 2003
 THEREFOR)

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

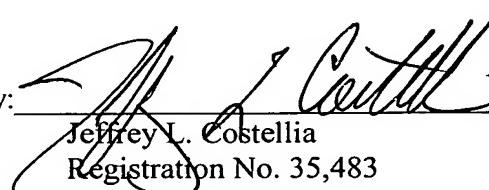
The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-216973	July 25, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application.

Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

By: 
 Jeffrey L. Costella
 Registration No. 35,483

NIXON PEABODY LLP
 8180 Greensboro Drive, Suite 800
 McLean, Virginia 22102
 Telephone: (703) 770-9300

JLC/sas

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月25日

出願番号

Application Number:

特願2002-216973

[ST.10/C]:

[JP2002-216973]

出願人

Applicant(s):

株式会社半導体エネルギー研究所

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3040235

【書類名】 特許願

【整理番号】 P006513

【提出日】 平成14年 7月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 小山 潤

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 納 光明

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置及びその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周囲の温度を検出する温度検出手段、
発光素子の温度特性及び経時変化特性を記憶する記憶手段、
前記温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて各画素の点灯期間を演算する演算手段、
前記演算手段の出力を用いて各画素の累積点灯期間を検出するカウント手段、
前記経時変化特性及び前記累積点灯期間を用いて、各画素に入力する信号又は電源電位を補正する補正手段、
発光素子を含む表示パネルを接続する接続端子を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

温度検出手段、記憶手段、演算手段、カウント手段及び補正手段を接続する接続端子、並びに発光素子を含む表示パネルを有する表示装置であって、
前記温度検出手段は周囲の温度を検出し、
前記記憶手段は発光素子の温度特性及び経時変化特性を記憶し、
前記演算手段は前記温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて各画素の点灯期間を演算し、
前記カウント手段は前記演算手段の出力を用いて各画素の累積点灯期間を検出し、
前記補正手段は前記経時変化特性及び前記累積点灯期間を用いて各画素に入力する信号又は電源電位を補正することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

発光素子を含む表示パネルを有する表示装置であって、
周囲の温度を検出する温度検出手段、
発光素子の温度特性及び経時変化特性を記憶する記憶手段、
前記温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて各画素の点

灯期間を演算する演算手段、

前記演算手段の出力を用いて各画素の累積点灯期間を検出するカウント手段、

前記経時変化特性及び前記累積点灯期間を用いて、各画素に入力する信号又は電源電位を補正する補正手段を有することを特徴とする表示装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一項において、

前記演算手段は、前記温度検出手段の出力及び前記温度特性から加速係数を演算し、且つ前記映像信号と前記加速係数の積から各画素の点灯期間を演算することを特徴とする表示装置。

【請求項5】

請求項1乃至3のいずれか一項において、

前記温度検出手段は、発光素子であることを特徴とする表示装置。

【請求項6】

温度検出手段、記憶手段、演算手段、カウント手段及び補正手段、並びに発光素子を含む表示パネルを接続する接続端子を有する表示装置の駆動方法であって

前記温度検出手段は周囲の温度を検出し、

前記記憶手段は発光素子の温度特性及び経時変化特性を記憶し、

前記演算手段は前記温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて各画素の点灯期間を演算し、

前記カウント手段は前記演算手段の出力を用いて各画素の累積点灯期間を検出し、

前記補正手段は前記経時変化特性及び前記累積点灯期間を用いて各画素に入力する信号又は電源電位を補正し、

前記表示パネルは前記補正された信号又は電源電位を用いて画像を表示することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項7】

温度検出手段、記憶手段、演算手段、カウント手段及び補正手段を接続する接続端子、並びに発光素子を含む表示パネルを有する表示装置の駆動方法であって

前記温度検出手段は周囲の温度を検出し、
前記記憶手段は発光素子の温度特性及び経時変化特性を記憶し、
前記演算手段は前記温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて各画素の点灯期間を演算し、
前記カウント手段は前記演算手段の出力を用いて各画素の累積点灯期間を検出し、
前記補正手段は前記経時変化特性及び前記累積点灯期間を用いて各画素に入力する信号又は電源電位を補正し、
前記表示パネルは前記補正された信号又は電源電位を用いて画像を表示することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項8】

温度検出手段、記憶手段、演算手段、カウント手段及び補正手段、並びに発光素子を含む表示パネルを有する表示装置の駆動方法であって、
前記温度検出手段は周囲の温度を検出し、
前記記憶手段は発光素子の温度特性及び経時変化特性を記憶し、
前記演算手段は前記温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて各画素の点灯期間を演算し、
前記カウント手段は前記演算手段の出力を用いて各画素の累積点灯期間を検出し、
前記補正手段は前記経時変化特性及び前記累積点灯期間を用いて各画素に入力する信号又は電源電位を補正し、
前記表示パネルは前記補正された信号又は電源電位を用いて画像を表示することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項9】

請求項6乃至8のいずれか一項において、
前記演算手段は、前記温度検出手段の出力及び前記温度特性から加速係数を演算し、且つ前記映像信号と前記加速係数の積から各画素の点灯期間を演算することを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項10】

請求項6乃至8のいずれか一項において、

前記温度検出手段は、発光素子であることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は表示装置の技術分野に属する。より詳しくは、主に経時変化及び温度変化に起因した劣化を補正する手段を備えた表示装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

近年、画像の表示を行う表示装置の開発が進められている。表示装置としては、液晶素子を用いて画像の表示を行う液晶表示装置が、高画質、薄型、軽量などの利点を活かして幅広く用いられている。一方、発光素子を用いた表示装置の開発も近年進められている。前記表示装置は、既存の液晶表示装置がもつ利点の他、応答速度が早く動画表示に優れ、視野角が広いなどの特徴を有しているため、大きく注目されている。

【0003】

発光素子を用いた表示装置には、発光素子と少なくとも2つのトランジスタが設けられた画素を複数有する。前記画素において、発光素子と直列に接続されたトランジスタ（以下駆動用トランジスタと表記）は、該発光素子の発光を制御する役目を担う。駆動用トランジスタのゲート・ソース間電圧（以下 V_{GS} と表記）と、ソース・ドレイン間電圧（以下 V_{DS} と表記）を適宜変化させると、該駆動用トランジスタを飽和領域で動作させたり、線形領域で動作させたりすることが出来る。

【0004】

駆動用トランジスタを飽和領域 ($|V_{GS}-V_{th}| < |V_{DS}|$) で動作させると、発光素子の電流値は、駆動用トランジスタの $|V_{GS}|$ の変化に依存し、 $|V_{DS}|$ の変化に対しても依存しない。駆動用トランジスタを飽和領域で動作させる駆動方式は定電流駆動と呼ばれ、図8(A)には定電流駆動が適用される画素の概略図を示す。定

電流駆動では、駆動用トランジスタのゲート電圧を制御することによって、必要な電流量を発光素子に流す。つまり、駆動用トランジスタを電圧制御電流源として用いて、電源線と発光素子の間に一定の電流が流れるように設定されている。

【0005】

一方、駆動用トランジスタを線形領域 ($|V_{GS} - V_{th}| > |V_{DS}|$) で動作させると、発光素子の電流値は、 $|V_{GS}|$ と $|V_{DS}|$ の両者の値によって変化する。駆動用トランジスタを線形領域で動作させる駆動方式は定電圧駆動と呼ばれ、図8 (B) には定電圧駆動が適用される画素の概略図を示す。定電圧駆動では、駆動用トランジスタをスイッチとして用いて、必要なときに電源線と発光素子をショートすることによって、該発光素子に電流を流す。

【0006】

なお発光素子は経時変化により抵抗値が増加する性質を有する。つまり経時変化によって、発光素子の電流値は減少し、その輝度が変化する性質を有する。このような経時劣化は、例えば各画素の点灯期間により補正する（例えば特許文献特開2002-175041号公報参照）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

発光素子は、経時変化だけではなく、温度変化に起因した劣化が生じる性質を有する。図9には、横軸に時間、縦軸に寿命の関係を示したグラフを示す。このグラフから、発光素子は経時変化により劣化し、その寿命は時間に依存していることが分かる。また、温度 $T_1 \sim T_3$ が $T_1 > T_2 > T_3$ を満たすとき、その表示装置を使用するときの温度（以下環境温度と表記）が T_2 の場合の半減期は AT 、環境温度が T_3 の場合の半減期は $2AT$ である。つまり、発光素子の寿命は温度に大きく依存する。

【0008】

経時変化及び温度変化に起因して発光素子に劣化が生じると、各画素に同じ電流量を流しても、輝度にバラツキが生じたり、表示パターンが焼きついたりしてしまう。つまり、正確な階調で表現された画像の表示は困難となり、表示装置の信頼性を損なう原因の一つとなってしまう。

【0009】

本発明は、上述の実情を鑑みてなされたものであり、経時変化及び温度変化に起因した劣化を補正して、高品質な画像を表示可能で、なおかつ信頼性を向上させた表示装置及びその駆動方法を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述の実情を鑑み、温度変化及び温度変化に起因した劣化を緩和させるために、経時補償機能及び温度補償機能の2つの補償機能（以下総称して補償機能と表記）を有することを特徴とする。本発明の基幹である補償機能は、温度検出手段、記憶手段、演算手段、補正手段及びカウント手段を有する。

【0011】

温度検出手段は環境温度を検出する機能を有する。温度検出手段には、熱電対、ダイオード又は温度モニター用発光素子などの公知の温度検出素子を用いる。

記憶手段は、公知の記憶回路を用いて構成され、発光素子の温度特性のデータ、及び発光素子の各温度における経時変化特性のデータを記憶する。なお発光素子の温度特性のデータとは、各温度に対応した加速係数のデータに相当する。また発光素子の各温度における経時変化特性のデータとは、各温度に対応した時間と発光素子の発光輝度、電流電圧などの関係を示すデータに相当する。

【0012】

演算手段は、公知の演算回路を用いて構成され、演算を行う機能を有する。具体的には、温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて、各画素の点灯期間を演算する。例えば、温度検出手段の出力と、記憶手段に記憶された各温度に対応した加速係数のデータから、検出された温度に対応した加速係数を演算する。そして前記映像信号から供給される各画素の点灯期間のデータと前記加速係数の積を演算する。

仮に環境温度が室温以上である場合には、その加速係数の値を1以上に設定することで、実際の点灯期間よりも長い点灯期間が演算結果として得られる。一方、環境温度が室温以下である場合には、その加速係数の値を1又は1以下に設定することで、実際の点灯期間と同じ期間又は短い期間が演算結果として得られる

。このようにして、画素の実際の点灯期間を、環境温度に対応させたものに補正する。

【0013】

カウント手段は、公知のカウンタ回路を用いて構成され、演算手段の出力を用いて各画素における累積点灯期間を求める。

補正手段は、信号補正手段と電圧補正手段に大別され、両者とも記憶手段に記憶された各温度における経時変化特性のデータとカウンタ手段の出力を用いる。信号補正手段は各画素に入力する信号を補正するもので、定電圧駆動及び定電流駆動のいずれにも適用される。電圧補正手段は各画素に供給する電源電位を補正するもので、定電圧駆動のみに適用される。

【0014】

また本発明の補償機能には、サンプリング手段を配置してもよい。前記サンプリング手段は、公知のサンプリング回路を用いて構成され、各画素に入力した映像信号をサンプリングすることにより各画素の点灯期間を効率的に検出する機能を有する。

【0015】

上記構成を有する本発明は、温度変化及び経時変化の両者に起因した劣化を補正し、高品質の画像を表示可能で、なおかつ信頼性を向上させた表示装置を提供する。さらに本発明では、基本的にはユーザによる操作を必要としないため、エンドユーザに渡った後も継続して補正を続けることにより、製品としての長寿命化を見込むことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

本発明の補償機能を有する表示装置の第1の構成について図1を用いて説明し、第2の構成について図2を用いて説明する。

【0017】

図1において、本発明の基幹である補償機能は、I温度検出手段、II記憶手段、III演算手段、IV補正手段及びVカウント手段からなる。Iは温度検出素子11

、IIは揮発性メモリ18及び不揮発性メモリ19、IIIは加速データ作成回路14及び演算回路15、IVは補正データ作成回路16及び補正回路17、Vはカウンタ24を有する。また上記以外にアンプ12、A/D変換回路13、22、サンプリング回路28及びD/A変換回路29を有する。

【0018】

ここで各回路の動作について説明する。まず、各温度に対応した加速係数のデータ（温度特性のデータ）、各温度に対応した時間と電流電圧特性の関係のデータ（経時変化特性のデータ）を予めII記憶手段に記憶させておく。このデータは、III演算手段とIV補正手段において用いられる。なおII記憶手段に記憶されるデータは、製品出荷時には既に記憶され、その後はユーザによる操作を必要としないことが好ましい。しかし、II記憶手段に記憶されるデータは必要に応じてユーザが任意に調整してもよい。例えば、本発明の表示装置が携帯端末に搭載される場合には、ユーザがデータをダウンロードして調整してもよい。

【0019】

各温度に対応した加速係数のデータは、図3（A）に示すようなデータに該当する。例えば室温（25°C）では加速係数は1として、温度と加速係数は傾きが一定の比例関係にある。しかしながら、本発明はこれに限定されない。温度によって発光素子の劣化の速度は異なる場合があるため、温度と加速係数の傾きは必ずしも一定でなくてもよい。例えば、室温以上の傾きと室温以下の傾きは異なるように設定してもよいし、直線に限らず曲線で表してもよい。

また各温度に対応した時間と電流電圧特性の関係のデータは、図3（B）に示すようなデータに該当する。グラフ中、点線で示すように、同じ電圧を印加したとき、その電流値は経時的な要因により変化する。

【0020】

温度検出素子11により環境温度が検出されると、該温度センサ11からアンプ（アナログアンプ）12にデータが供給される。温度センサ11から供給されたデータは、アンプ12で増幅された後、A/D変換回路13に供給される。A/D変換回路13では、アンプ12から供給されるデータをデジタルデータに変換する。

【0021】

加速データ作成回路14では、A/D変換回路13から供給されるデジタルデータと、II記憶手段に記憶された各温度に対応した加速係数のデータを用いて加速データを作成する。この加速データは、環境温度に対応した加速係数に関する情報に相当する。

映像信号21はアナログの映像信号とデジタルの映像信号の2つに大別される。どちらの映像信号を用いるかは、表示装置がアナログ駆動及びデジタル駆動のどちらの駆動を採用しているかに依存する。アナログ駆動の場合には、アナログの映像信号をA/D変換回路22を用いてデジタルの映像信号に変換し、その後サンプリング回路28に供給する。デジタル駆動の場合には、デジタルの映像信号をそのままサンプリング回路28に供給する。サンプリング回路28では、定期的に各画素に入力された映像信号21をサンプリングすることにより各画素の点灯期間を検出する。なおサンプリング回路28は本発明の必須の構成要素ではなく、映像信号21を演算回路15に供給することにより点灯期間を検出してよい。

【0022】

演算回路15では、加速データ作成回路14から供給される加速データと、サンプリング回路28から供給される各画素の点灯期間の積を演算する。より詳しくは、例えば環境温度が室温以上である場合には、その加速係数の値を1以上に設定することで、実際の点灯期間よりも長い点灯期間とみなしたデータを作成する。一方、環境温度が室温以下である場合には、その加速係数の値を1又は1以下に設定することで、実際の点灯期間と同じ期間又は短い期間とみなしたデータを作成する。

【0023】

カウンタ20では、演算回路15から出力される補正された点灯期間をカウントして、累積点灯期間を求める。ここでカウントされた各画素の点灯期間は順次揮発性メモリ18に記憶されていく。この点灯期間は累積されていくため、II記憶手段は不揮発性メモリ19を用いて構成することが好ましい。しかしながら、不揮発性メモリ19は一般的にその書き込み回数が限られているため、表示装置

が動作しているときは揮発性メモリ18を用い、一定期間毎に不揮発性メモリ19に書き込むようにすることが好ましい。

【0024】

補正データ作成回路16では、カウンタ20から供給されるデータと、II記憶手段に記憶された各温度に対応した時間と電流電圧特性の関係のデータを用いて補正データを作成する。

続いて、補正回路17では、補正データ作成回路16から供給される補正データと映像信号21を掛け合わせて、経時変化及び温度変化に適した信号に補正する。そしてアナログ駆動の場合には、D/A変換回路29を用いて、補正回路17から供給されるデジタルの映像信号をアナログの映像信号に変換し、画素部23に供給する。デジタル駆動の場合には、補正回路17から供給されるデジタルの映像信号をそのまま画素部23に供給する。

【0025】

以上のように、本発明では画素に入力した映像信号を用いて点灯期間を検出し、さらに温度検出手段を用いることで環境温度を検出する。そして、点灯期間を環境温度に応じて補正し、その補正された点灯期間を用いて信号の補正を行うことで、経時変化及び温度変化の両者に起因した劣化を補正する。

【0026】

また本構成では、各画素で累積点灯期間を検出することができるため、そのデータを用いれば、画素部全体だけでなく、各画素の経時変化及び温度変化に対応させることができる。

【0027】

なお、画素部23を構成する各画素には、その回路構成や接続されている駆動回路の構成に応じて、電圧のデータ又は電流のデータが供給される。各画素に電圧のデータが供給される場合には、II補正手段において信号電圧を補正して、該補正された信号電圧を画素部23に供給する。同様に、各画素に電流のデータが供給される場合には、II補正手段において信号電流を補正して、該補正された信号電流を画素部23に供給する。なお上記構成を有する表示装置には、定電圧駆動及び定電流駆動のいずれも適用することができる。

【0028】

次いで、図2において、本発明の基幹である補償機能は、I温度検出手段、II記憶手段、III演算手段、IV補正手段及びVカウント手段からなる。図1とは、IV補正手段の構成のみが異なるので、ここでは、IV補正手段の構成の説明のみを行う。

【0029】

補正データ作成回路16では、カウンタ20から供給されるデータと、II記憶手段に記憶された各温度に対応した時間と電流電圧特性の関係のデータを用いて補正データを作成する。続いて、D/A変換回路24では、補正データ作成回路16から供給されるデータをアナログデータに変換し、該アナログデータと、基準電圧25とを演算（加算）することで、電源26の電位を経時変化及び温度変化に適した電位に補正する。

また補正データ作成回路16から供給される補正データと、映像信号21を掛け合わせて、経時変化及び温度変化に適した信号に補正する。こうして補正された映像信号は、画素部23に供給される。

【0030】

このように、経時変化及び温度変化に適した電位に補正した電源26を画素部23における電源として用いて、さらに、点灯期間を環境温度に応じて補正し、その補正された点灯期間を用いて信号の補正を行うことで、経時変化及び温度変化の両者に起因した劣化を補正する。なお上記構成を有する表示装置には、定電圧駆動のみを適用することができる。

【0031】

なお図示しないが、画素部を定電流駆動とし、基準定電流の上記方法で制御することによって、定電圧駆動だけでなく、定電流駆動にも対応させることが出来る。

【0032】

上記の図1、2に示す構成において、画素部23以外の回路は、画素部23と一体形成してもよいし、外付けICとしてFPCなどを用いて接続するようにしてもよい。また、温度検出素子11、アンプ12などの回路は、公知の構成の回路を

用いることができる。さらに、I I 記憶手段には、公知の記憶回路を用いればよく、揮発性メモリ、不揮発性メモリのいずれか一方のみを用いて構成することも可能である。不揮発性メモリ 19 としては、ROM、MROM、FPROM、EPROM、EEPROM などが挙げられるが、用いるメモリによっては、定期的なリフレッシュ機能を付加する必要が生じる場合がある。その場合にはメモリ内に専用の回路を内蔵させるとよい。

【0033】

上記第1及び第2の構成を有する本発明は、劣化した画素に供給する映像信号を補正することができるので、画素部における一部の画素が劣化したとしても、輝度ムラを生ずることなく、高品質な画像を提供することができる。また、上記第2の構成を有する本発明は、劣化してもその電源電位を補正することで、発光素子に所望の電流値を供給して、所望の輝度を得ることができるので、劣化による影響を抑制することができる。さらに本発明では、基本的にはユーザによる操作を必要としないため、エンドユーザに渡った後も継続して補正を続けることにより、製品としての長寿命化を見込むことができる。

【0034】

(実施の形態2)

本発明では、環境温度を検出する温度検出手段が必須の構成要素であるが、本実施の形態では、温度検出素子 11 としてモニター用発光素子を用いる例について図4を用いて説明する。

【0035】

図4は、図1、2において、温度検出素子 11、アンプ 12、A/D変換回路 13 及び画素部 23 のみを図示したものである。温度検出素子 11 は、モニター用発光素子 31（以下発光素子 31 と表記）に相当する。発光素子 31 は、一方の電極 34 は接地され、他方の電極 33 は定電流源 32 及び FPC 24 に接続されている。

【0036】

ここで、発光素子 31 が環境温度を検出する仕組みについて説明する。発光素子 31 には定電流源 32 が接続されているため、両電極間には常に一定の電流が

流れている。つまり発光素子31の電流値は常に一定である。この状態で環境温度が変化すると、発光素子31自体の抵抗値が変化する。このとき、発光素子31の電流値は常に一定なので、発光素子31の両電極間の電位差が変化する。この温度変化による発光素子31の電位差の変化を検出することで、環境温度の変化を検出する。より詳しくは、接地されている電極34の電位は変化しないので、定電流源32に接続された電極33の電位の変化を検出する。電極33の電位の変化は、FPC24を介してアンプ12に供給されて、次いで加速データ作成回路14に供給される。そうすると、上述したように経時変化及び温度変化に合わせて、信号の補正や電源電位の補正を行うことができる。

【0037】

なお発光素子31は、温度モニター用としてのみ用いてもよいが、これに限定されず画像の表示用に用いてもよい。また発光素子31は、画素部19と同一基板上に一体形成されているが、本発明はこれに限定されない。発光素子31は一体形成せずに、ICとして外付けしてもよい。但し、I温度測定手段として、画素部19と一体形成された発光素子31を用いる場合には、外付けのICを用いる場合に比べて筐体の小型化を実現することができる。特に本発明の表示装置は元来薄型、軽量という特徴を有しているため、その特徴を活かすために画素部19と一体形成することは有効である。

【0038】

本実施の形態は、実施の形態1、2と任意に組み合わせることができる。

【0039】

(実施の形態3)

本実施の形態では、本発明の基幹である補償機能の動作について図5を用いて説明する。

【0040】

図5(A)は、温度変化に対する補正量を設定したマップを示したものである。このマップは、発光素子の温度特性のデータを予め測定しておき、その測定結果に基づき作成する。図5(A)内に示すA~Fの英字は、各画素に入力した映像信号に対する補正量を示す。ここでは室温(25°C)を基準として、室温は1に

設定している。そして室温以上のD～Fは1以上に設定し、室温以下のA～Cは1又は1以下に設定することが好ましい。つまり、温度が室温以上の場合には、劣化が促進されるので、D～Fを掛けて映像信号が有する階調数を増加させる。また、温度が室温以下の場合には、A～Cを掛けて映像信号が有する階調数を維持又は減少させる。なおここでは、時分割駆動を採用しているため、映像信号が有する階調数を増加させるということは、実際の点灯期間よりも長い期間としてみなすということに相当する。また映像信号が有する階調数を減少させるということは、実際の点灯期間よりも短い期間としてみなすということに相当する。

【0041】

図5（B）内に示す0～+4の数字は、各画素に入力する映像信号に対する補正量を示す。つまり、時間の経過に伴い、発光素子の抵抗値が増加して電流値が減少するので、+1～+4を加算して映像信号が有する階調数を増加させる。また図5（C）内に示す+G～+Jの英字は電源電位に対する補正量を示す。つまり、時間の経過に伴い、発光素子の抵抗値が増加して電流値が減少するので、+G～+Jを加算して電源電位を高くする。

【0042】

ここで、図5のマップを用いたときの動作について説明する。例えば、温度がdの段階になったとすると、各画素に入力された映像信号とDの積を求めて、信号の階調数を増加させる。そして、補正された信号を用いてカウントした累積点灯時間がgの段階になったとすると、各画素に供給される映像信号には常に+2を加えて、2階調分明るくした信号に補正する（図5（D））。同様に、累積点灯時間がhの段階になったとすると、+Gを電源電位に加算して補正する（図5（E））。

【0043】

上記構成を有する本発明は、温度変化及び経時変化の両者に起因した劣化を補正し、高品質の画像を表示可能で、なおかつ信頼性を向上させた表示装置を提供する。さらに本発明では、基本的にはユーザによる操作を必要としないため、エンドユーザに渡った後も継続して補正を続けることにより、製品としての長寿命化を見込むことができる。

【0044】

本実施の形態は、実施の形態1～3と自由に組み合わせることができる。

【0045】

(実施の形態4)

本実施の形態では、本発明の表示装置の概略について図6を用いて説明する。表示装置は、アクティブマトリクス型、パッシブマトリクス型に大別されるが、アクティブマトリクス型について図6、パッシブマトリクス型について図10、11を用いて説明する。

【0046】

図6(A)には本発明が適用されるアクティブマトリクス型の表示装置の概略を示す。表示装置は、画素部302と、該画素部302の周辺に配置された信号線駆動回路303、走査線駆動回路304及び電源回路310を有する。画素部302は、列方向に配置されたx本の信号線 $S_1 \sim S_x$ 及びx本の電源線 $V_1 \sim V_x$ 、並びに行方向に配置されたy本の走査線 $G_1 \sim G_y$ 及びy本の電源線 $C_1 \sim C_y$ を有する(x、yは自然数)。そして、信号線 $S_1 \sim S_x$ 及び電源線 $V_1 \sim V_x$ 、並びに走査線 $G_1 \sim G_y$ 及び電源線 $C_1 \sim C_y$ の各一本の配線に囲まれた領域が画素301に相当する。画素部302には、マトリクス状に複数の画素301が配置されている。

【0047】

信号線駆動回路303及び走査線駆動回路304等は、同一基板上に画素部302と一体形成してもよい。また、画素部302が形成された基板の外部に配置してもよい。さらに信号線駆動回路303及び走査線駆動回路304の数は特に限定されない。信号線駆動回路303及び走査線駆動回路304の数は、画素301の構成に応じて、任意に設定することが出来る。なお信号線駆動回路303及び走査線駆動回路304等には、FPC等(図示せず)を介して外部より信号及び電源が供給される。また電源線 $C_1 \sim C_y$ には、電源回路が接続されているが、該電源回路は画素部302と一体形成されていてもよいし、外部に配置してFPC等で接続されるようにしてもよい。そして本発明では、電源線 $V_1 \sim V_x$ に接続された電源回路(図示せず)、電源線 $C_1 \sim C_y$ に接続された電源回路の電位を

経時変化及び環境温度に応じて補正することで、温度変化及び経時変化の両者に起因した劣化を補正し、高品質の画像を表示可能で、なおかつ信頼性を向上させた表示装置を提供する。

【0048】

なお表示装置とは、発光素子を有する画素部及び駆動回路が基板とカバー材との間に封入された表示パネル、前記パネルにIC等を実装したモジュール、ディスプレイなどを範疇に含む。つまり表示装置は、パネル、モジュール及びディスプレイなどの総称に相当する。また発光素子とは、陽極及び陰極、並びに前記陽極と前記陰極との間に発光層が挟まれた構造を有する。発光層は、有機材料及び無機材料などの広汎にわたる材料により構成され、そのうち主に有機材料により構成される有機発光ダイオード(Organic Light Emitting Diode : OLED)は代表的な発光素子として挙げられる。

【0049】

画素部302の*i*列*j*行目に配置された画素301について、代表的な構成例を2つ挙げて、その構成を図6(B) (C)を用いて説明する。図6(B)に示す画素301は、スイッチング用トランジスタ306、駆動用トランジスタ307及び発光素子308を有する。図6(C)に示す画素301は、図6(B)に示す画素301に消去用トランジスタ309及び走査線R_jを追加した構成を有する。

【0050】

図6(B) (C)において、スイッチング用トランジスタ306のゲート電極は走査線G_jに接続され、第1の電極は信号線S_iに接続され、第2の電極は駆動用トランジスタ307のゲート電極に接続されている。駆動用トランジスタ307の第1の電極は電源線V_iに接続され、第2の電極は発光素子308の一方の電極に接続されている。発光素子308の他方の電極は電源線C_jに接続されている。

【0051】

また図6(C)において、スイッチング用トランジスタ306と消去用トランジスタ309とは直列に接続され、信号線S_iと電源線V_iの間に配置されている

。消去用トランジスタ309のゲート電極は走査線R_jに接続されている。ここでは、駆動用トランジスタ307の第2の電極に接続された発光素子308の一方の電極を画素電極と呼び、電源線C_jに接続された他方の電極を対向電極と呼ぶ。

【0052】

図6（B）（C）において、スイッチング用トランジスタ306は、画素301への信号の入力を制御する機能を有する。スイッチング用トランジスタ306はスイッチとしての機能を有していれば良いので、その導電型は特に限定されない。nチャネル型及びpチャネル型のいずれも用いることができる。

【0053】

また図6（B）（C）において、駆動用トランジスタ307は、発光素子308の発光を制御する機能を有する。駆動用トランジスタ307の導電型は特に限定されないが、駆動用トランジスタ307がpチャネル型であるとき、画素電極が陽極となり、対向電極が陰極となる。また駆動用トランジスタ307がnチャネル型であるとき、画素電極が陰極となり、対向電極が陽極となる。

【0054】

図6（C）において、消去用トランジスタ309は、発光素子308の発光を停止せしめる機能を有する。消去用トランジスタ309はスイッチとしての機能を有していれば良いので、その導電型は特に限定されない。nチャネル型及びpチャネル型のいずれも用いることができる。

【0055】

画素301に配置されるトランジスタは、ゲート電極が1本のシングルゲート構造だけではなく、ゲート電極が2本のダブルゲート構造やゲート電極が3本のトリプルゲート構造などのマルチゲート構造を有していてもよい。またゲート電極が半導体の上部に配置されたトップゲート構造、ゲート電極が半導体の下部に配置されたボトムゲート構造のどちらの構造を有していてもよい。また図6（B）（C）に示す画素301には、容量素子が設けられていないが、本発明はこれに限定されずトランジスタ307のゲート・ソース間電圧を保持する容量素子を配置してもよい。

【0056】

次いで図10には本発明が適用されるパッシブマトリクス型の表示装置の概略を示す。表示装置は、基板501上に形成された画素部、該画素部の周辺に配置されたカラム信号線駆動回路502、ロウ信号線駆動回路503を有する。画素部は、列方向に配置されたx本のカラム信号線C₁～C_x、及び行方向に配置されたy本のロウ信号線L₁～L_y、並びにマトリクス状に配置された複数の発光素子を有する(x、yは自然数)。カラム信号線駆動回路502及びロウ信号線駆動回路503は、LSIチップにより構成され、FPCによって基板501上に形成された画素部と接続される。

【0057】

以下に、パッシブマトリクス型の表示装置の動作について簡単に説明する。まず1行目のロウ信号線L₁が選択されるとする。なおここで選択されるとは、スイッチ512がGNDに接続されることに相当する。次いで、カラム信号線駆動回路502のスイッチ508～511がオンになると、定電流源504～507から供給される電流が1行目に配置された発光素子524～527に供給され、最終的に該電流はロウ信号線L₁に接続されたGNDに達する。このとき、階調表示は定電流源504～507から供給される電流量、及び発光素子524～527に電流が供給された時間の長さにより表現される。そしてスイッチ508～511がオフになると、スイッチ512はV_{CC}に接続され、1行目の発光素子524～527には逆バイアスが印加される。このような上記動作を1行目から最終行目まで繰り返す。

【0058】

図11にはカラム信号線駆動回路502の構成例を示す。定電圧源601は一定の電圧を発生させる機能を有し、公知のバンドギャップレギュレータ等の温度係数の小さな定電圧源が用いられる。定電圧源601から発生した電圧は、オペアンプ602、トランジスタ603及び抵抗604により、温度係数が小さな定電流に変換される。そして変換された電流は、トランジスタ605～609及び抵抗614～618により構成されるカレントミラー回路で反転且つ複数に複写され、スイッチ610～613を介してカラム信号線に供給される。

【0059】

そして本発明では、カラム信号線駆動回路502に入力される画像データ、又は定電圧源601から発生される電圧を温度変化及び経時変化に応じて補正することで、温度変化及び経時変化の両者に起因した劣化を補正し、高品質な画像を表示可能で、なおかつ信頼性を向上させた表示装置及びその駆動方法を提供する。

【0060】

本実施の形態は、実施の形態1～4と自由に組み合わせることが可能である。

【0061】

(実施の形態5)

本実施の形態では、本発明に適用される駆動方式について簡単に説明する。

【0062】

表示装置を用いて多階調の画像を表示するときの駆動方式としては、大別してアナログ駆動とデジタル駆動が挙げられる。両者の相違点は、発光素子の発光、非発光の各状態において該発光素子を制御する方法にある。前者のアナログ駆動は、発光素子に流れる電流量を制御して階調を得るという方式である。また後者のデジタル駆動は、発光素子がオン状態（輝度がほぼ100%である状態）と、オフ状態（輝度がほぼ0%である状態）の2つの状態のみによって駆動するという方式である。なおデジタル駆動においては、多階調の画像を表現するためにデジタル駆動と面積階調駆動とを組み合わせた方式やデジタル駆動と時分割駆動とを組み合わせた方式（以下総称して時分割駆動と表記）等が提案されている。

【0063】

時分割駆動とは、発光素子が発光している期間を制御することにより、階調表現を行う方式である。具体的には、1フレーム期間を長さの異なる複数のサブフレーム期間に分割し、各期間での発光素子の発光、非発光を選択することで、1フレーム期間内で発光した期間の長さの差をもって階調を表現する。

【0064】

なお多色表示を行う表示装置においては、1画素にRGBの各色に対応した複数の副画素が設けられる。各副画素は、RGBの各材料の電流密度やカラーフィ

ルタなどの透過率の相違により、同じ電圧を印加しても発せられる光の輝度は異なってしまうことがある。そのため、各色に対応した各副画素で電源線の電位を変えたり、入力する信号を補正したりすることが好ましい。

【0065】

本実施の形態は、実施の形態1～5と任意に組み合わせることが可能である。

【0066】

(実施の形態6)

本発明が適用される電子機器として、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話等）、記録媒体を備えた画像再生装置（（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示するディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。それらの電子機器の具体例を図6に示す。

【0067】

図6（A）は表示装置であり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、スピーカー部2004、ビデオ入力端子2005等を含む。本発明は表示部2003に適用することができる。表示装置は自発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができる。なお、表示装置は、パソコン用、TV放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用表示装置が含まれる。

【0068】

図6（B）はデジタルスチルカメラであり、本体2101、表示部2102、受像部2103、操作キー2104、外部接続ポート2105、シャッター2106等を含む。本発明は、表示部2102に適用することができる。

【0069】

図6（C）はノート型パーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポイントティングマウス2206等を含む。本発明は、表示部2203に適用することができる。

【0070】

図6 (D) はモバイルコンピュータであり、本体2301、表示部2302、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305等を含む。本発明は、表示部2302に適用することができる。

【0071】

図6 (E) は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2401、筐体2402、表示部A2403、表示部B2404、記録媒体（DVD等）読み込み部2405、操作キー2406、スピーカ一部2407等を含む。表示部A2403は主として画像情報を表示し、表示部B2404は主として文字情報を表示するが、本発明は表示部A、B2403、2404に適用することができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0072】

図6 (F) はゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）であり、本体2501、表示部2502、アーム部2503を含む。本発明は、表示部2502に適用することができる。

【0073】

図6 (G) はビデオカメラであり、本体2601、表示部2602、筐体2603、外部接続ポート2604、リモコン受信部2605、受像部2606、バッテリー2607、音声入力部2608、操作キー2609等を含む。本発明は、表示部2602に適用することができる。

【0074】

図6 (H) は携帯電話であり、本体2701、筐体2702、表示部2703、音声入力部2704、音声出力部2705、操作キー2706、外部接続ポート2707、アンテナ2708等を含む。本発明は、表示部2703に適用することができる。なお、表示部2703は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電流を抑えることができる。

【0075】

なお、将来的に発光材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光

をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。また、上記電子機器はインターネットやCATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。発光材料の応答速度は非常に高いため、表示装置は動画表示に好ましい。また、表示装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に表示装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0076】

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器に用いることが可能である。また本実施の形態の電子機器は、実施の形態1～5に示したいずれの構成の表示装置を用いても良い。

【0077】

【発明の効果】

上記構成を有する本発明は、温度変化及び経時変化の両者に起因した劣化を補正し、高品質の画像を表示可能で、なおかつ信頼性を向上させた表示装置を提供する。より詳しくは、本発明は劣化した画素に供給する映像信号を補正することができるので、画素部における一部の画素が劣化したとしても、輝度ムラを生ずることなく、高品質な画像を提供することができる。また、劣化してもその電源電位を補正することで、発光素子に所望の電流値を供給して、所望の輝度を得ることができるので、劣化による影響を抑制することができる。さらに本発明では、基本的にユーザによる操作を必要としないため、エンドユーザに渡った後も継続して補正を続けることにより、製品としての長寿命化を見込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の表示装置を示す図。

【図2】 本発明の表示装置を示す図。

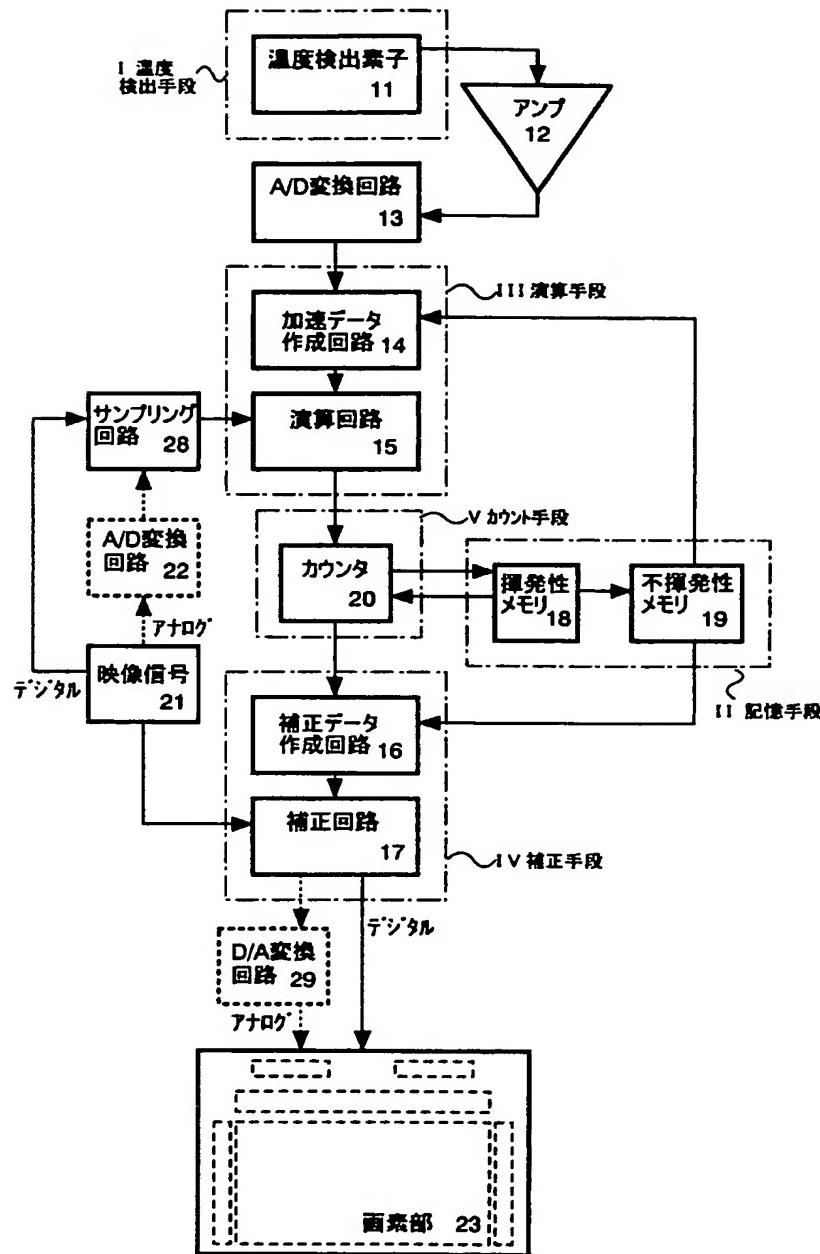
【図3】 温度VS加速係数の関係を示すグラフ。

【図4】 温度検出手段を示す図。

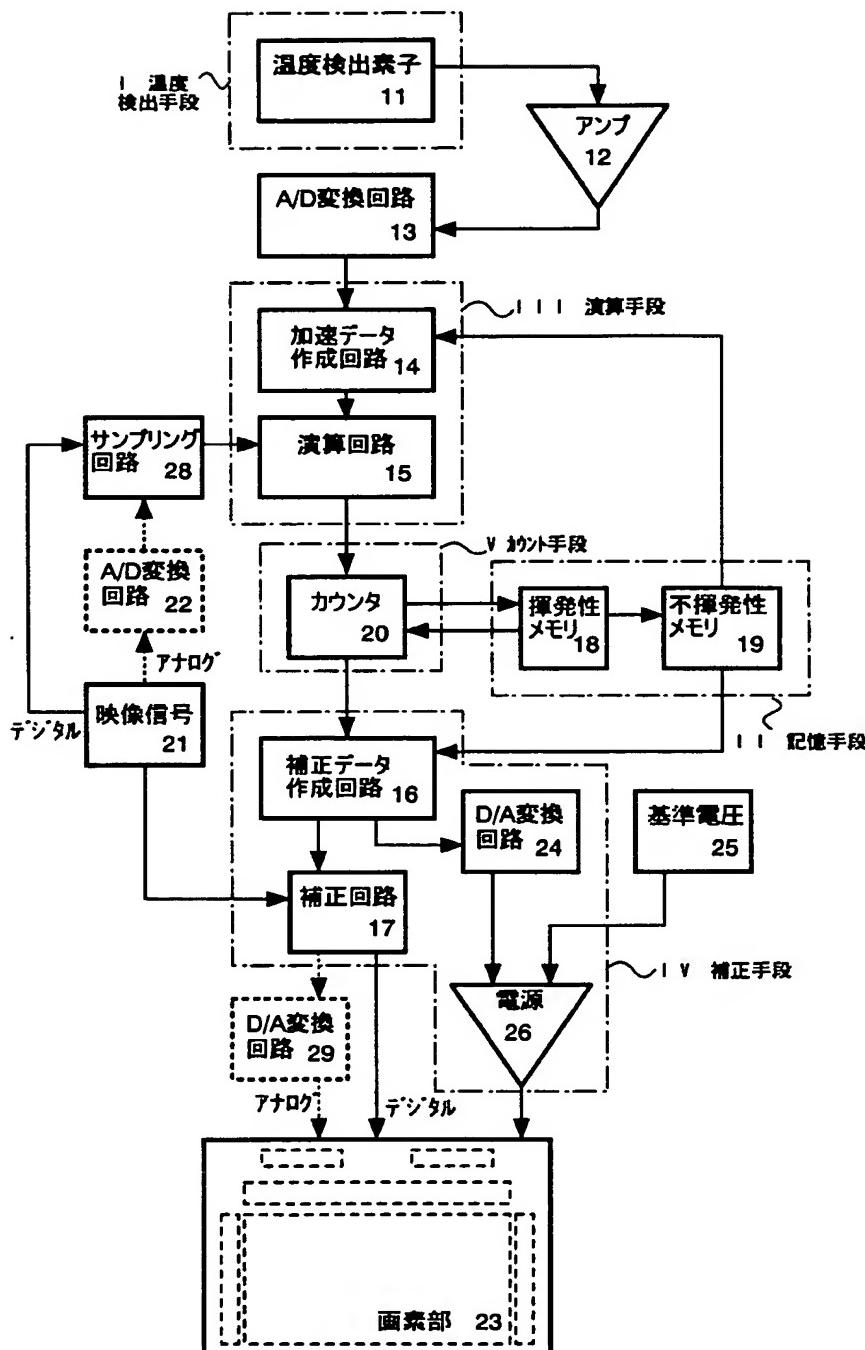
- 【図5】 本発明の表示装置を示す図。
- 【図6】 本発明の表示装置を示す図。
- 【図7】 本発明が適用される電子機器を示す図。
- 【図8】 定電流駆動と定電圧駆動の概念図。
- 【図9】 時間VS寿命の関係を示すグラフ。
- 【図10】 本発明の表示装置を示す図。
- 【図11】 カラム信号線駆動回路の図。

【書類名】 図面

【図1】

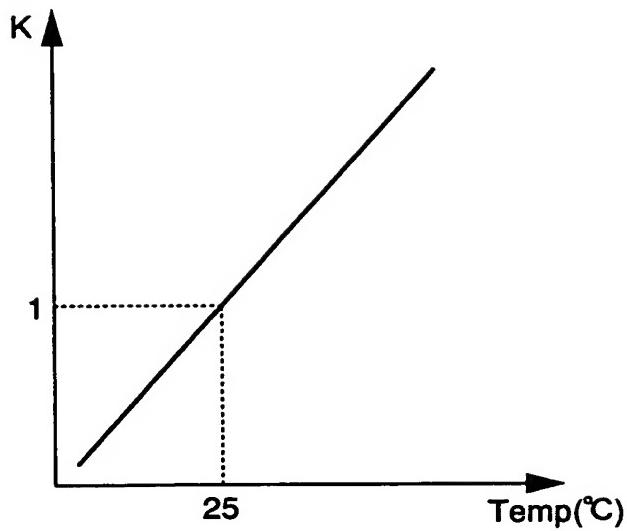


【図2】

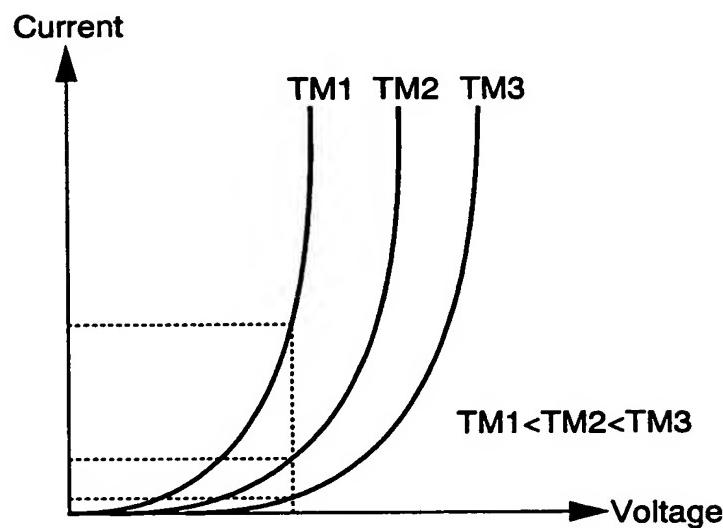


【図3】

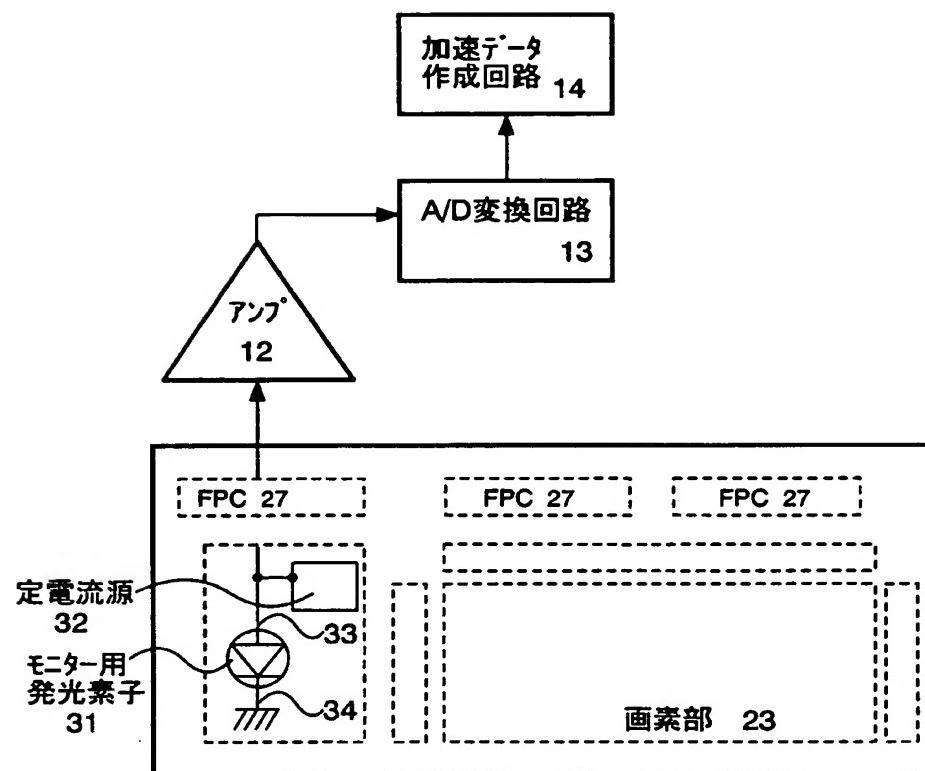
(A)



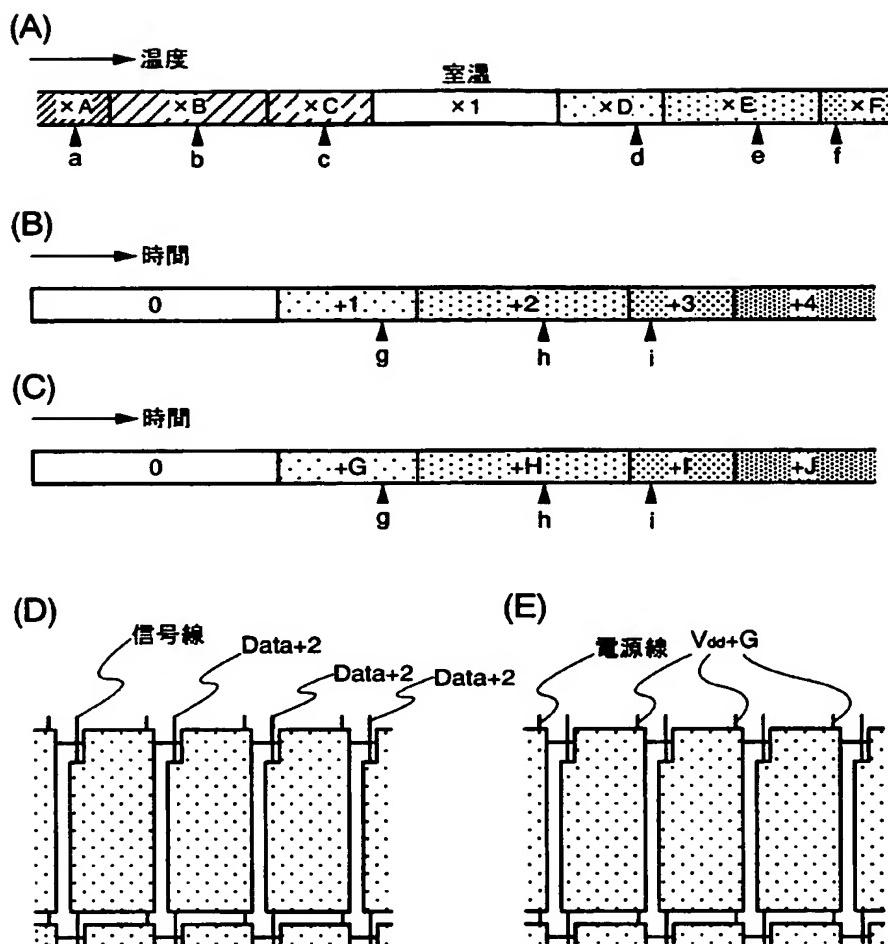
(B)



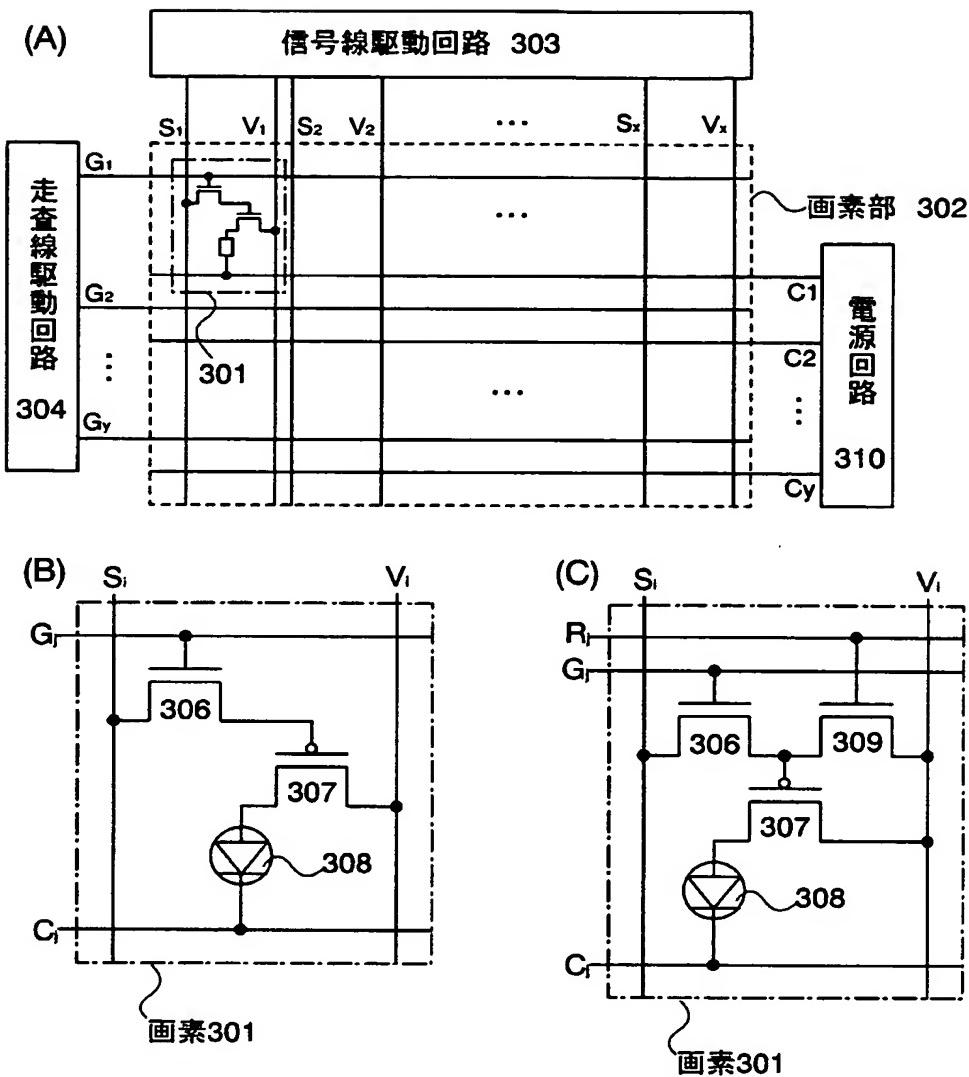
【図4】



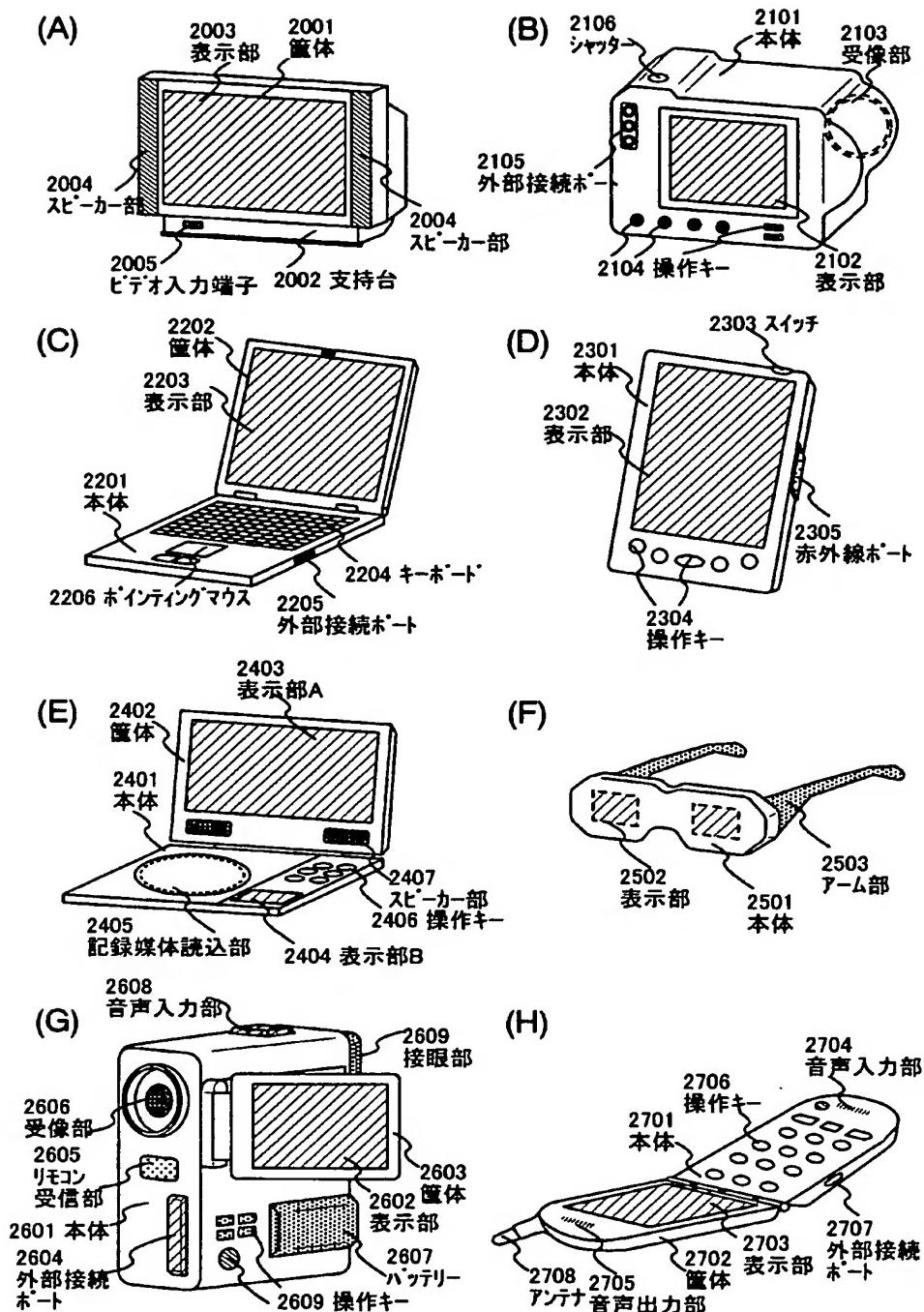
【図5】



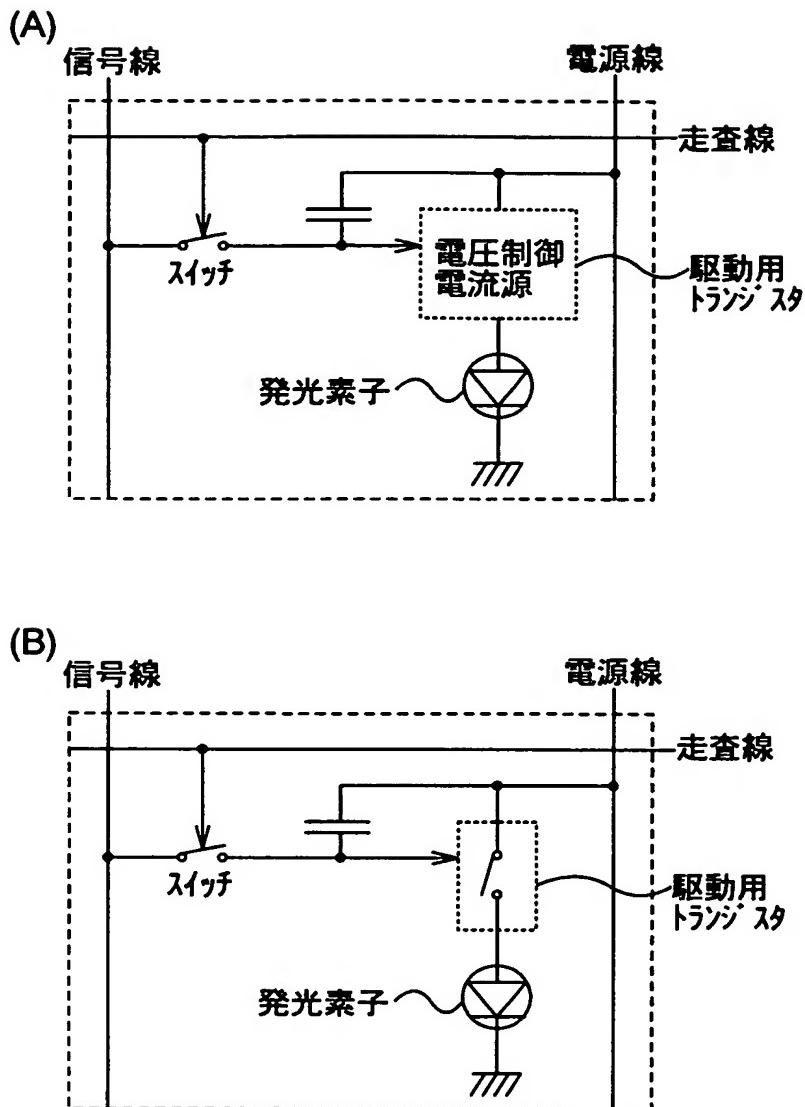
【図6】



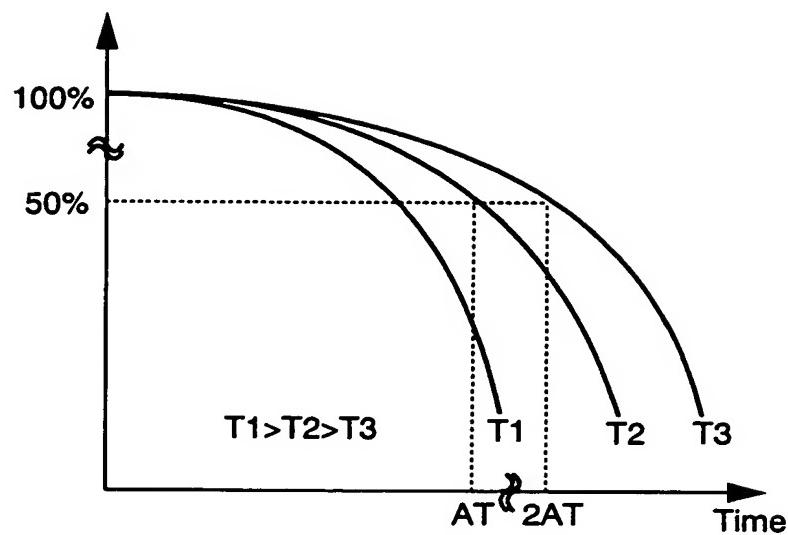
【図7】



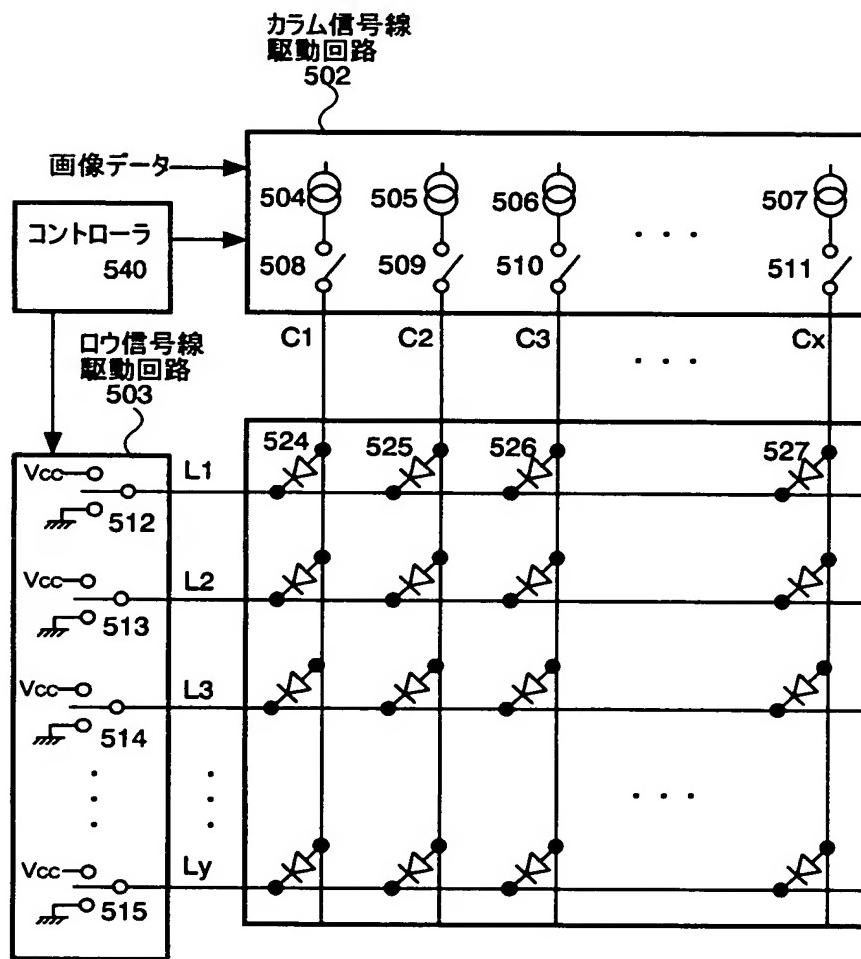
【図8】



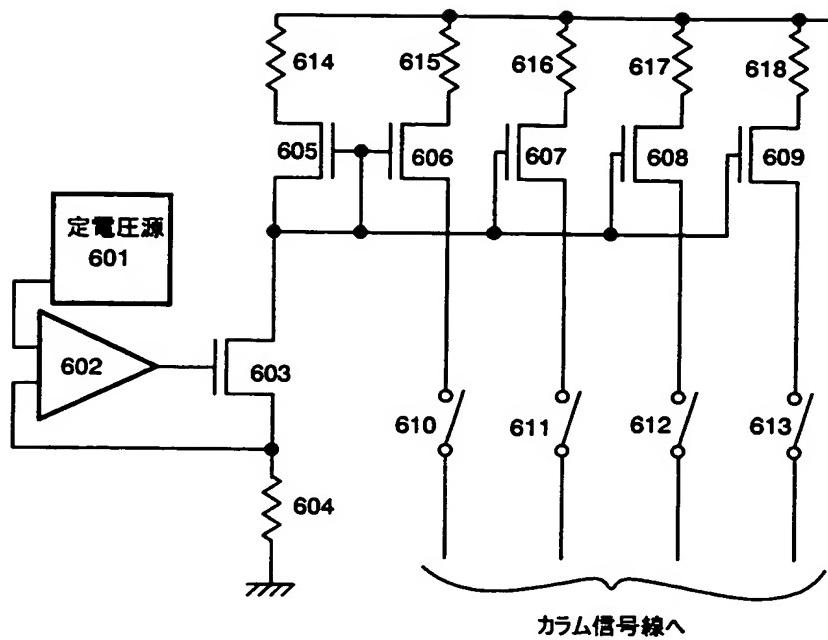
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子は、経時変化だけではなく、温度変化に起因した劣化が生じる性質を有する。

【解決手段】 本発明は、温度変化及び温度変化に起因した劣化を緩和させるために、経時補償機能及び温度補償機能の2つの補償機能（以下総称して補償機能と表記）を有することを特徴とする。本発明の基幹である補償機能は、周囲の温度を検出する温度検出手段、発光素子の温度特性及び経時変化特性を記憶する記憶手段、前記温度検出手段の出力及び前記温度特性並びに映像信号を用いて各画素の点灯期間を演算する演算手段、前記演算手段の出力を用いて各画素の累積点灯期間を検出するカウント手段、前記経時変化特性及び前記累積点灯期間を用いて、各画素に入力する信号又は電源電位を補正する補正手段を有することを特徴とする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000153878]

1. 変更年月日 1990年 8月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県厚木市長谷398番地
氏 名 株式会社半導体エネルギー研究所